

D 1

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-194663

(43)Date of publication of application : 14.07.1992

(51)Int.Cl.

G01N 29/02

G01D 21/02

G01F 1/66

(21)Application number : 02-322573

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 28.11.1990

(72)Inventor : NAGAO HITOSHI

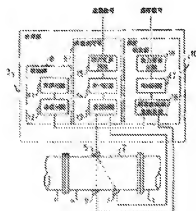
## (54) ULTRASONIC TYPE FLOW RATE AND CONCENTRATION MEASURING APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To miniaturize the title apparatus as a whole by measuring a flow rate and concn. by one measuring piping by connecting the measuring piping to piping through which a fluid to be measured flows and providing a transmission probe and a plurality of receiving probes to the predetermined part of the measuring piping.

CONSTITUTION: A transmission probe 5 and receiving probes 7, 6 for respectively measuring a flow rate (time lag) and concn. (attenuation quantity) are provided to one measuring piping 4 connected to piping 1 and the probe 5 is driven by one drive part 8 in a sensor part 3.

In a flow rate measuring part 9, the ultrasonic transmission signal outputted from the drive part 8 and the ultrasonic receiving signal passed through a fluid to be measured to be outputted from the probe 7 are taken in a receiving circuit 13 to count the ultrasonic propagation time of the fluid to be measured flowing through the piping 4 by a counter circuit 14 and this propagation time is converted to a flow rate signal by an output conversion circuit 15 to be outputted to the outside. A concn. measuring part 10 takes in the ultrasonic transmission signal outputted from the drive part 8 and the ultrasonic receiving signal outputted from the probe 6 to operate ultrasonic attenuation quantity by an ultrasonic attenuation quantity operation part 16 and an attenuation quantity signal is amplified by an amplifying circuit 17 to be converted to a concn. signal by an output conversion circuit 18 to output the concn. signal.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-194663

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

序内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)7月14日

G 01 N 29/02

6928-2J

G 01 D 21/02

7809-2F

G 01 F 1/66

1 0 1

7187-2F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 超音波式流量濃度測定装置

⑯ 特 願 平2-322573

⑰ 出 願 平2(1990)11月28日

⑱ 発 明 者 長 尾 均 東京都港区芝浦1丁目1番1号 株式会社東芝本社事務所内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 三 好 秀 和 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

超音波式流量濃度測定装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 測定対象となる流体が流れる配管に接続される測定配管と、

この測定配管の所定部分に設けられる発信プローブと、

前記測定配管の所定部分に設けられる受信の受信プローブと、

超音波送信信号を生成して前記発信プローブを駆動する駆動部と、

前記各受信プローブによって得られた超音波受信信号に基づいて前記測定配管中を流れる流体の流量と濃度を測定する測定部と、

を備えたことを特徴とする超音波式流量濃度測定装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(産業上の利用分野)

本発明は上下水道システムや食品加工システム、化学プラント等において使用される超音波式流量濃度測定装置に関する。

(従来の技術)

上下水道システムや食品加工システム、化学プラント等において配管中を流れる流体の流量と濃度を測定する場合、流量計と濃度計を用いて配管中を流れる流体の流量と濃度を個々に測定することが多い。

第2図はこのような測定を行なう流量計および濃度計の一例を示すブロック図である。

この図に示す流量計101は配管102に接続される流量センサ部103と、この流量センサ部103を駆動して前記配管102中を流れる流体の流量を測定して流量信号を出力する処理部104とを備えており、処理部104によって流量センサ部103を駆動し、これによって得られた信号を処理して流量信号を生成し、これを外部に出力する。

流量センサ部103は測定対象となる流体が流

れている配管102に接続される測定配管105と、この測定配管105に取り付けられる発信側プローブ106と、前記測定配管105の前記発信側プローブ106の取り付け位置より下流側で、かつ前記発信側プローブ106と対向する部分に取り付けられる受信側プローブ107とを備えており、前記処理部104から超音波送信信号が供給されたとき、発信側プローブ106から超音波を出力させて測定対象となる流体中を通過させた後、受信側プローブ107で受信させ、この受信動作によって得られた超音波受信信号を前記処理部104に供給する。

処理部104は所定の周波数で発振して超音波送信信号を生成する発信回路108と、この発信回路108から出力される超音波送信信号を取り込んで前記発信側プローブ106を駆動する送信回路109と、前記受信側プローブ107から出力される超音波受信信号を取り込む受信回路110と、この受信回路110によって取り込まれた超音波受信信号を増幅する増幅回路111と、前

記発振回路108から出力される超音波送信信号と前記増幅回路111から出力される超音波受信信号とに基づいて前記測定配管105中を流れる流体の超音波伝播時間を測定するカウンタ回路112と、このカウンタ回路112によって得られた伝播時間を補正する演算補正回路113と、この演算補正回路113によって補正された伝播時間を流速値に変換して流量信号を生成する出力変換回路114とを備えている。

そして、流量の測定を行なうとき、超音波送信信号を生成して前記流量センサ部103を駆動し、これによって得られた超音波受信信号と前記超音波送信信号とに基づいて測定配管105中を流れる流体の流量を測定し、この測定動作によって得られた流量信号を外部に出力する。

また、濃度計121は前記測定配管105に接続される濃度センサ部121と、この濃度センサ部121を駆動して前記配管102中を流れる流体の濃度を測定して濃度信号を出力する処理部122とを備えており、処理部122によって濃度

センサ部121を駆動し、これによって得られた信号を処理して濃度信号を生成し、これを外部に出力する。

濃度センサ部121は測定対象となる流体が流れている測定配管105と配管102とに接続される測定配管123と、この測定配管123に取り付けられる発信側プローブ124と、前記測定配管123の前記発信側プローブ124が取り付けられている位置と対向する部分に取り付けられる受信側プローブ125とを備えており、前記処理部122から超音波送信信号が供給されたとき、発信側プローブ124から超音波を出力させて測定対象となる流体中を通過させた後、受信側プローブ125で受信させ、この受信動作によって得られた超音波受信信号を前記処理部122に供給する。

処理部122は所定の周波数で発振して超音波送信信号を生成して前記発信側プローブ124を駆動するとともに、前記受信側プローブ125から出力される超音波受信信号を受信して測定配管

123中を流れる流体の超音波伝播時間を測定する超音波送信回路126と、この超音波送信回路126によって得られた減衰量信号を増幅する増幅回路127と、この増幅回路127によって増幅された減衰量信号を濃度信号に変換する出力変換回路128とを備えている。

そして、濃度の測定を行なうとき、超音波送信信号を生成して前記濃度センサ部121を駆動し、これによって得られた超音波受信信号と前記超音波送信信号とに基づいて測定配管123中を流れる流体の濃度を測定し、この測定動作によって得られた濃度信号を外部に出力する。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら上述した従来の流量、濃度測定方法においては、測定対象となる流体が流れている配管102に2つの測定配管105、123を接続して流量と、濃度とを個々に測定しなければならないので、配管工事や配管工事等の負担が大きく、またかなりの設置スペースが必要になるという問題があった。

本発明は上記の事情に鑑み、1つの測定配管で流量と濃度を測定することができるとともに、管路の共通化により装置全体を小さくして省スペース化を達成することができる超音波式流量濃度測定装置を提供することを目的としている。

#### 〔発明の構成〕

##### （課題を解決するための手段）

上記の目的を達成するために本発明による超音波式流量濃度測定装置は、測定対象となる流体が流れる配管に接続される測定配管と、この測定配管の所定部分に設けられる発信プローブと、前記測定配管の所定部分に設けられる複数の受信プローブと、超音波送信信号を生成して前記発信プローブを駆動する駆動部と、前記各受信プローブによって得られた超音波受信信号に基づいて前記測定配管中を流れる流体の流量と濃度を測定する測定部とを備えたことを特徴としている。

##### （作用）

上記の構成において、駆動部によって生成された超音波送信信号により発信プローブを駆動す

るとともに、測定部によって各受信プローブから出力される超音波受信信号を処理して測定配管中を流れる流体の流量と濃度を測定する。

##### （実施例）

第1図は本発明による超音波式流量濃度測定装置の一例構成を示すブロック図である。

この図に示す超音波式流量濃度測定装置は配管1に接続される流量濃度センサ部2と、この流量濃度センサ部2を駆動して前記配管1中を流れる流体の流量と濃度を測定して流量信号と濃度信号とを出力する処理部3とを備えており、処理部3によって流量濃度センサ部2を駆動し、これによって得られた信号を処理して流量信号と濃度信号とを生成し、これらを外部に出力する。

流量濃度センサ部2は測定対象となる流体が流れている配管1に接続される測定配管4と、この測定配管4に取り付けられる発信プローブ5と、前記測定配管4の前記発信プローブ5が取り付けられている位置と対向する部分に取り付けられる減衰量測定用受信プローブ6と、前記測定配管4

の前記発信プローブ5の取付け位置より下流側で、かつ前記発信プローブ5と対向する部分に取り付けられる時間差測定用受信プローブ7とを備えており、前記処理部3から超音波送信信号が供給されたとき、発信プローブ5から超音波を出力させて流体中を通過させた後、時間差測定用受信プローブ7と、減衰量測定用受信プローブ6とで受信させ、この受信動作によって得られた2つの超音波受信信号を前記処理部3に供給する。

処理部3は前記流量濃度センサ部2を駆動する駆動部8と、前記流量濃度センサ部2の出力に基づいて前記測定配管4中を流れる流体の流量を測定する流量測定部9と、前記流量濃度センサ部2の出力に基づいて前記測定配管4中を流れる流体の濃度を測定する濃度測定部10とを備えており、流量と濃度を測定するとき、超音波送信信号を生成して前記流量濃度センサ部2を駆動して時間差測定用受信プローブ7と、減衰量測定用受信プローブ6とで受信させ、これによって得られた2つの超音波受信信号と前記超音波送信信号とに基づ

いて測定配管1中を流れる流体の流量と濃度を測定し、この測定動作によって得られた流量信号と濃度信号とを外部に出力する。

前記駆動部8は所定の周波数で発振して超音波送信信号を生成する発信回路11と、この発信回路11から出力される超音波送信信号を取り込んで送信する送信回路12とを備えており、超音波送信信号を生成してこれら前記流量濃度送信信号を流量測定部9と濃度測定部10とに供給するとともに、前記超音波送信信号によって前記流量濃度センサ部2の発信プローブ5を駆動する。

流量測定部9は前記駆動部8から出力される超音波送信信号と前記流量測定用受信プローブ7から出力される超音波受信信号とを取り込む受信回路13と、この受信回路13によって取り込まれた超音波送信信号と超音波受信信号とに基づいて前記測定配管4中を流れる流体の超音波伝播時間を測定するカウンタ回路14と、このカウンタ回路14によって得られた超音波伝播時間を流量信号に変換して流量信号を生成する出力変換回路15

とを備えており、前記駆動部8から出力される超音波送信信号と前記流量測定用受信プローブ7から出力される超音波受信信号とに基づいて前記測定配管4中を流れる流体の流量を測定して流量信号を生成しこれを外部に出力する。

また、濃度測定部10は前記駆動部8から出力される超音波送信信号と前記濃度測定用受信プローブ6から出力される超音波受信信号とに基づいて測定配管4中を流れる流体の超音波減衰量を測定する超音波減衰量演算部16と、この超音波減衰量演算部16によって得られた減衰量信号を増幅する増幅回路17と、この増幅回路17によって増幅された減衰量信号を濃度信号に変換する出力変換回路18とを備えており、前記駆動部8から出力される超音波送信信号と前記濃度測定用受信プローブ6から出力される超音波受信信号とに基づいて前記測定配管4中を流れる流体の濃度を測定して濃度信号を生成しこれを外部に出力する。

このようにこの実施例においては、1つの測定

配管4に発信プローブ5と流量測定用受信プローブ7と濃度測定用受信プローブ6とを設けるとともに、1つの駆動部8によって前記発信プローブ5を駆動するようにして配管4中を流れる流体の流量と濃度とを測定するようにしたので、1つの測定配管4で流量と濃度とを測定することができるとともに、回路の共通化を行なうことができ、これによって装置全体を小さくすることができる。また、装置全体の低コスト化を達成することができる。

また、上述した実施例においては、発信プローブ5から出力される超音波の放射時間と、流量測定用受信プローブ7によって受信される超音波の入射時間との差に基づいて測定配管4中を流れる流体の流量を測定するようにしているが、発信プローブ5から出力される超音波の波長と、流量測定用受信プローブ7によって受信される超音波の波長との差に基づいて測定配管4中を流れる流体の流量を測定するようにしても良い。

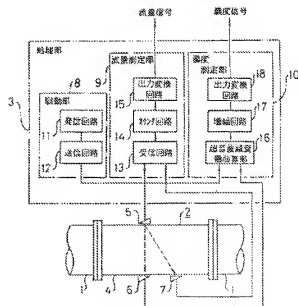
〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、1つの測定配管で流量と濃度とを測定することができるとともに、回路の共通化により装置全体を小さくして省スペース化を達成することができる。

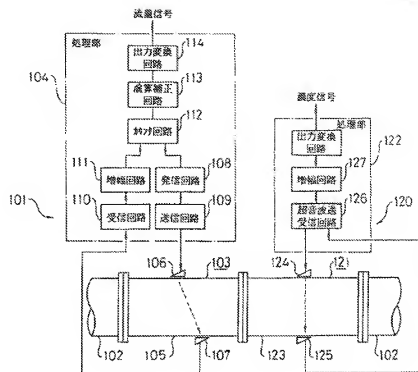
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による超音波式流量濃度測定装置の一実施例を示すブロック図、第2図は従来の知られている流量計、濃度計の一例を示すブロック図である。

- 1…配管
- 4…測定配管
- 5…発信プローブ
- 6…受信プローブ（濃度測定用受信プローブ）
- 7…受信プローブ（流量測定用受信プローブ）
- 8…駆動部
- 9…測定部（流量測定部）
- 10…測定部（濃度測定部）



第1図



第2図